https://doi.org/10.20340/mv-mn.2026.34(2).1007

КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНОЙ АРТЕРИИ: МОРФОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

[1]Немсцверидзе Я.Э., [1, 2]Супильников А.А., [3]Русских А.Н., [1, 2, 4]Яремин Б.И.

[1]Московский медицинский университет «Реавиз»; [2]Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва; [3]Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск; [4]Российский государственный социальный университет, Москва, Россия;
e-mail: b.i.yaremin@reaviz.online

Резюме

ВВЕДЕНИЕ. Верхнечелюстная артерия демонстрирует значительную анатомическую вариабельность, влияющую на клинические исходы в оториноларингологии, нейрохирургии и челюстно-лицевой хирургии.

ЦЕЛЬ. Настоящее исследование направлено на систематическую морфометрическую характеристику артерии и ее ветвей на основе кадаверного препарирования и ангиографической визуализации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Препарированы 12 препаратов свежезамороженного материала с предварительным силиконовым наполнением артерий для документирования паттернов ветвления, диаметров и длин сосудов согласно Terminologia Anatomica. Проанализированы 28 цифровых субтракционных ангиограмм для валидации измерений in vivo. Сосуды классифицированы по отношению к m. pterygoideus lateralis.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Выявлены три основных анатомических варианта: поверхностный (54,2%), глубокий (37,5%) и транскрыловидный (8,3%). Средний проксимальный диаметр составил 2,94±0,48 мм, уменьшаясь до 1,66±0,35 мм дистально (редукция 43,5%). Выявлен половой диморфизм: у мужчин D_0 составил 3,12±0,44 мм против 2,71±0,42 мм у женщин ($p=0,012$). Обнаружена сильная корреляция начального диаметра с диаметрами всех крупных ветвей ($r=0,52–0,73$, $p<0,001$). Ангиографическая валидация подтвердила высокую согласованность кадаверных данных ($r=0,84$, $p<0,001$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Детальная морфометрическая характеристика верхнечелюстной артерии и ее ветвей предоставляет клинически значимые данные для хирургического планирования, ведения эпистаксиса и интервенционных процедур. Выявленные половые различия и вариант-специфические морфометрические параметры должны учитываться при предоперационной оценке.

Ключевые слова верхнечелюстная артерия, клиническая анатомия, морфометрия, анатомическая вариабельность, ангиографическая валидация.

Для цитирования *Немсцверидзе Я.Э., Супильников А.А., Русских А.Н., Яремин Б.И. Клиническая анатомия верхнечелюстной артерии: морфометрическое исследование. Морфологические ведомости. 2026;34(2):1007. https://doi.org/10.20340/mv-mn.2026.34(2).1007*

Статья поступила в редакцию 10 марта 2026
Статья принята к публикации 30 июня 2026

https://doi.org/10.20340/mv-mn.2026.34(2).1007

CLINICAL ANATOMY OF THE MAXILLARY ARTERY: A MORPHOMETRIC STUDY

[1]Nemstsveridze YaE, [1, 2]Supilnikov AA, [3]Russkikh AN, [1, 2, 4]Yaremin BI

[1]Reaviz Private Moscow Medical University; [2]Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow; [3]Professor Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk; [4]Russian State Social University, Moscow, Russia;
e-mail: b.i.yaremin@reaviz.online

Abstract

INTRODUCTION. The maxillary artery exhibits significant anatomical variability affecting clinical outcomes in otorhinolaryngology, neurosurgery, and maxillofacial surgery.

OBJECTIVE. This study aimed to provide a systematic morphometric characterization of the artery and its branches based on cadaveric dissection and angiographic imaging.

MATERIALS AND METHODS. Twelve heads preparations were dissected using fresh-frozen specimens with preliminary silicone arterial injection to document branching patterns, vessel diameters, and lengths according to Terminologia Anatomica. Twenty-eight digital subtraction angiograms were analyzed for in vivo measurement validation. Vessels were classified according to their relationship with m. pterygoideus lateralis.

RESULTS. Three main anatomical variants were identified: superficial (54.2%), deep (37.5%), and transpterygoid (8.3%). Mean proximal diameter was 2.94±0.48 mm, decreasing to 1.66±0.35 mm distally (43.5% reduction). Sexual dimorphism was detected: in males D_0 was 3.12±0.44 mm versus 2.71±0.42 mm in females ($p=0.012$). A strong correlation was found between the initial diameter and the diameters of all major branches ($r=0.52–0.73$, $p<0.001$). Angiographic validation confirmed high concordance with cadaveric data ($r=0.84$, $p<0.001$).

CONCLUSION. Detailed morphometric characterization of the maxillary artery and its branches provides clinically relevant data for surgical planning, epistaxis management, and interventional procedures. The identified sex differences and variant-specific morphometric parameters should be considered during preoperative assessment.

Keywords maxillary artery, clinical anatomy, morphometry, anatomical variability, angiographic validation.

For the citation *Nemstsveridze YaE, Supilnikov AA, Russkikh AN, Yaremin BI. Clinical anatomy of the maxillary artery: a morphometric study. Morfologicheskie Vedomosti – Morphological newsletter. 2026;34(2):1007. https://doi.org/10.20340/mv-mn.2026.34(2).1007*

Статья поступила в редакцию 10 March 2026
Статья принята к публикации 30 June 2026

ВВЕДЕНИЕ

Верхнечелюстная артерия (a. maxillaris) представляет собой более крупную терминальную ветвь наружной сонной артерии и составляет критический сосудистый кондуит, кровоснабжающий глубокие структуры лица, включая нижнюю челюсть, верхнюю челюсть, жевательные мышцы, носовую полость, небо и мозговые оболочки [1-3]. Несмотря на фундаментальную значимость в краниофациальной васкуляризации, гемодинамическое поведение этого сосуда остается недостаточно охарактеризованным.

Классические анатомические описания подчеркивают структурную сложность и анатомическую вариабельность верхнечелюстной артерии. Согласно Terminologia Anatomica, артерия разделяется на три сегмента: pars mandibularis, pars pterygoidea и pars pterygopalatina, каждый из которых дает начало специфическим ветвям [4]. Отношение сосуда к латеральной крыловидной мышце существенно варьирует между индивидуумами [5-8].

Клиническая значимость верхнечелюстной артерии распространяется на множество специальностей. В оториноларингологии клиновидно-небная ветвь представляет наиболее частый источник заднего эпистаксиса [9]. В нейрохирургии верхнечелюстная артерия служит потенциальным донорским сосудом для экстра-

интракраниальных шунтирующих процедур [10]. Челюстно-лицевая травма часто вовлекает повреждение средней менингеальной артерии, производя эпидуральную гематому [11].

ЦЕЛЬ: охарактеризовать морфометрические параметры и анатомическую вариабельность посредством систематического кадаверного препарирования и ангиографического анализа, провести ангиографическую валидацию кадаверных данных и оценить согласованность методов измерения и выявить половой диморфизм и возрастные корреляции морфометрических параметров, а также вариант-специфические различия.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование было одобрено локальным этическим комитетом Московского медицинского университета «Реавиз» (Протокол № 189-2023). Кадаверные препараты получены из институциональной программы донорства тел после информированного согласия. Билатерально препарированы анатомические препараты от взрослых людей (7 мужчин, 5 женщин; возраст 67,8±10,4 лет, диапазон 54–86) (N=24 препарата). Использован свежезамороженный материал; перед препарированием артерии наполнялись силиконом для обеспечения сохранности просвета и точности измерений диаметров. Препараты с челюстно-лицевой патологией, признаками выраженного атеросклероза или предшествующих хирургических вмешательств в области головы и шеи исключены.

Используя микрохирургические техники под увеличением (×2,5–4,0, операционный микроскоп Carl Zeiss OPMI pico), верхнечелюстная артерия экспонирована через гемикорональный доступ с удалением скуловой дуги. Латеральная крыловидная мышца идентифицирована как ориентир для классификации. Сосуды классифицированы как Тип A (поверхностный/латеральный), Тип B (глубокий/медиальный) или Тип C (транскрыловидный – артерия перфорирует мышцу) (рис. 1).

Рис. 1. Внешний вид препарата. Область головы с удаленной скуловой дугой; артерии наполнены силиконом (красным). Обнажена верхнечелюстная артерия в подвисочной ямке. Поверхностный вариант (Тип A)
Fig. 1. Cadaveric specimen. Head region with the zygomatic arch removed; arteries injected with silicone (red). The maxillary artery is exposed in the infratemporal fossa. Superficial variant (Type A)

Все ветви идентифицированы согласно Terminologia Anatomica. Наружные диаметры измерены цифровым штангенциркулем (Mitutoyo Series 500, точность ±0,01 мм) в стандартизированных локализациях: D_0 (начало от НСА), D_1 (5 мм дистальнее начала), D_2 (после отхождения a. meningea media), D_3 (после отхождения a. alveolaris inferior), D_4 (перед входом в крылонебную ямку). Для каждой точки проводилось три последовательных измерения, использовалось среднее значение. Индекс извитости рассчитывался как отношение фактической длины сосуда к расстоянию по прямой.

Проанализированы 28 цифровых субтракционных ангиограмм (система Siemens Artis zee, разрешение 1024×1024 пикселей) пациентов, подвергшихся диагностической ангиографии в период 2021–2023 гг. (подозрение на аневризму – 8, эпистаксис – 12, предоперационная оценка васкулярных опухолей – 8). Измерения выполнены с использованием программного обеспечения OsiriX MD v.12.0 (Pixmeo SARL, Швейцария); калибровка проведена по известному диаметру катетера (5F=1,67 мм). Для оценки согласованности между методами использован анализ Бланда–Альтмана.

Данные анализированы с использованием SPSS Statistics v.28 и R v.4.3.1. Тест Шапиро–Уилка применен для оценки нормальности. Для нормально распределенных данных использованы параметрические методы (t-тест, однофакторный ANOVA с post-hoc тестом Tukey HSD), для остальных – непараметрические (критерий Манна–Уитни, тест Краскела–Уоллиса). Корреляции оценивались коэффициентами Пирсона и Спирмена. Множественная линейная регрессия применена для выявления предикторов диаметров ветвей. Статистическая значимость установлена на уровне $p<0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе 24 препаратов выявлены три отчетливых анатомических варианта. Поверхностный (латеральный) вариант (Тип A) наблюдался в 13 препаратах (54,2%). Глубокий (медиальный) вариант (Тип B) обнаружен в 9 препаратах (37,5%). Транскрыловидный вариант (Тип C) выявлен в 2 препаратах (8,3%). Распределение вариантов не зависело от пола препарата (точный тест Фишера, $p=0,68$) и стороны тела ($\chi^2=0,42$, $p=0,81$).

Верхнечелюстная артерия демонстрировала закономерную прогрессивную редукцию диаметра при движении от проксимального к дистальному сегментам. Детальные морфометрические параметры представлены в таблице 1. Средний начальный диаметр артерии составил 2,94±0,48 мм. Наиболее значительное уменьшение наблюдалось в сегменте между D_1 и D_2 (редукция 21,0%). Общая редукция диаметра от начала до входа в крылонебную ямку составила в среднем 43,5% (диапазон 28,3–61,2%). Общая длина ствола варьировала от 36,2 до 72,8 мм (среднее 51,1±8,4 мм).

Детальный анализ крупных ветвей первого порядка выявил характерные размерные параметры и углы отхождения (табл. 2). Средняя менингеальная артерия оказалась наиболее крупной ветвью – диаметр 1,49±0,27 мм. Нижняя альвеолярная артерия характеризовалась наибольшим тупым углом отхождения (114±17°). Клиновидно-небная артерия (диаметр 1,28±0,25 мм) имела наименьшую длину вненосового сегмента – 14,6±3,8 мм.

Сравнительный анализ морфометрических параметров между тремя анатомическими вариантами выявил статистически значимые различия по ряду ключевых параметров (табл. 3). Начальный диаметр (D_0) значимо различался между вариантами ($F=3,64$; $p=0,041$): поверхностный вариант – 3,11±0,42 мм, глубокий – 2,81±0,46 мм. Индекс извитости показал наиболее выраженные различия ($F=5,82$; $p=0,008$): поверхностный вариант характеризовался наименьшей извитостью (1,13±0,09), транскрыловидный – максимальной (1,29–1,41).

Анализ Бланда–Альтмана выявил среднее систематическое смещение +0,14 мм (ангиографические данные несколько превышают кадаверные). Границы согласия 95% составили от −0,31 до +0,59 мм. Коэффициент корреляции Пирсона $r=0,84$ ($p<0,001$). Смещение на 4,8% объясняется дистензией сосудов in vivo и формалин-индуцированным сокращением (3–7%) кадаверных тканей. Корреляционный анализ выявил множественные статистически значимые связи между морфометрическими параметрами (табл. 4). Начальный диаметр D_0 демонстрирует высокую прогностическую ценность для диаметров всех крупных ветвей ($r=0,58–0,69$, $p<0,001$). Наиболее сильная корреляция наблюдалась между D_2 и D_4 ($r=0,81$, $p<0,001$).

Таблица 1. Морфометрические параметры основного ствола верхнечелюстной артерии
Table 1. Morphometric parameters of the main trunk of the maxillary artery

Параметр	Среднее	SD	Минимум	Максимум	95% ДИ нижн.	95% ДИ верхн.
Диаметры (мм)						
D_0 (начало от НСА)	2,94	0,48	2,02	3,86	2,74	3,14
D_1 (5 мм дистальнее)	2,71	0,44	1,89	3,52	2,53	2,89
D_2 (после a. meningea media)	2,14	0,39	1,48	2,97	1,98	2,30
D_3 (после a. alveolaris inf.)	1,93	0,36	1,24	2,68	1,78	2,08
D_4 (перед крылонебной ямкой)	1,66	0,35	1,08	2,41	1,51	1,81
Редукция $D_0 \rightarrow D_4$ (%)	43,5	9,2	28,3	61,2	39,6	47,4
Длины сегментов (мм)						
L_1 (до a. meningea media)	17,6	4,2	10,8	27,4	15,8	19,4
L_2 (до a. alveolaris inf.)	14,8	3,6	8,7	23,6	13,3	16,3
L_3 (до крылонебной ямки)	18,7	4,6	11,5	30,8	16,7	20,7
Общая длина ствола	51,1	8,4	36,2	72,8	47,5	54,7

Примечание: НСА – наружная сонная артерия; SD – стандартное отклонение; ДИ – доверительный интервал.

Таблица 2. Морфометрические параметры основных ветвей первого порядка верхнечелюстной артерии
Table 2. Morphometric parameters of the main first-order branches of the maxillary artery

Ветвь	Диаметр (мм) M±SD (мин–макс)	Длина (мм) M±SD (мин–макс)	Угол ветвления (°) M±SD (мин–макс)
A. meningea media	1,49±0,27 (0,98–2,06)	35,2±6,1 (24,6–48,7)	76±14 (51–109)
A. alveolaris inferior	1,16±0,24 (0,72–1,64)	39,8±7,2 (26,5–55,8)	114±17 (81–149)
A. infraorbitalis	1,07±0,22 (0,64–1,43)	30,2±5,3 (20,8–43,6)	36±13 (17–69)
A. sphenopalatina	1,28±0,25 (0,81–1,86)	14,6±3,8 (8,9–23,7)	54±16 (27–85)
Aa. temporales profundae	0,92±0,19 (0,53–1,24)	28,8±5,6 (18,7–41,9)	68±21 (31–99)
A. alveolaris superior post.	0,84±0,18 (0,46–1,12)	25,1±4,8 (15,6–36,8)	44±15 (21–75)

Примечание: M – среднее; SD – стандартное отклонение; курсивом – латинские названия сосудов.

Таблица 3. Сравнение морфометрических параметров между анатомическими вариантами
Table 3. Comparison of morphometric parameters between anatomical variants

Параметр	Тип A (n=13) M±SD	Тип B (n=9) M±SD	Тип C (n=2) диапазон	ANOVA F, p
D_0 – начальный диаметр (мм)	3,11±0,42	2,81±0,46	2,48–2,62	F=3,64; p=0,041*
D_4 – дистальный диаметр (мм)	1,73±0,32	1,59±0,37	1,42–1,58	F=0,89; p=0,42
Общая длина ствола (мм)	48,6±7,8	53,2±8,6	49,8–53,2	F=1,24; p=0,31
Диаметр a. meningea media (мм)	1,56±0,26	1,46±0,28	1,28–1,42	F=0,68; p=0,51
Диаметр a. sphenopalatina (мм)	1,38±0,24	1,21±0,25	1,08–1,22	F=3,42; p=0,047*
Индекс извитости	1,13±0,09	1,24±0,13	1,29–1,41	F=5,82; p=0,008**

Примечание: M – среднее; SD – стандартное отклонение; *p<0,05; **p<0,01.

Корреляции с возрастом представлены в табл. 5. Ни один из параметров не достиг статистической значимости, однако индекс извитости демонстрировал выраженную тенденцию к увеличению с возрастом (ρ=0,38, p=0,063).

Половой диморфизм показан в таблице 6. У мужчин начальный диаметр на 15,1% больше (p=0,012); пропорционально увеличены диаметры средней менингеальной (+14,5%, p=0,048) и нижней альвеолярной (+17,0%, p=0,039) артерий. Индекс извитости не зависит от пола (p=0,71).

Таблица 4. Матрица корреляций между диаметрами основного ствола и крупных ветвей (коэффициент Пирсона, n=24)
Table 4. Correlation matrix between the diameters of the main trunk and large branches (Pearson coefficient, n=24)

Параметр	D_0	D_2	D_4	СМА	НАА	КНА
D_0 начальный	1,00	0,73***	0,61**	0,66***	0,69***	0,58**
D_2 средний	–	1,00	0,81***	0,62**	0,75***	0,68***
D_4 дистальный	–	–	1,00	0,48*	0,65**	0,79***
СМА	–	–	–	1,00	0,52*	0,44*
НАА	–	–	–	–	1,00	0,60**
КНА	–	–	–	–	–	1,00

Примечание: СМА – средняя менингеальная артерия; НАА – нижняя альвеолярная артерия; КНА – клиновидно-небная артерия. *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001.

Таблица 5. Корреляции морфометрических параметров с возрастом (коэффициент ρ Спирмена, n=24)
Table 5. Correlations of morphometric parameters with age (Spearman's ρ coefficient, n=24)

Параметр	ρ	p-значение	Интерпретация
Начальный диаметр D_0	−0,21	0,32	Связь отсутствует
Толщина стенки артерии	−0,28	0,18	Связь отсутствует
Индекс извитости	0,38	0,063	Тенденция (p→0,05)
Степень редукции $D_0 \rightarrow D_4$	0,31	0,14	Связь отсутствует

Таблица 6. Сравнение морфометрических параметров между полами
Table 6. Comparison of morphometric parameters between sexes

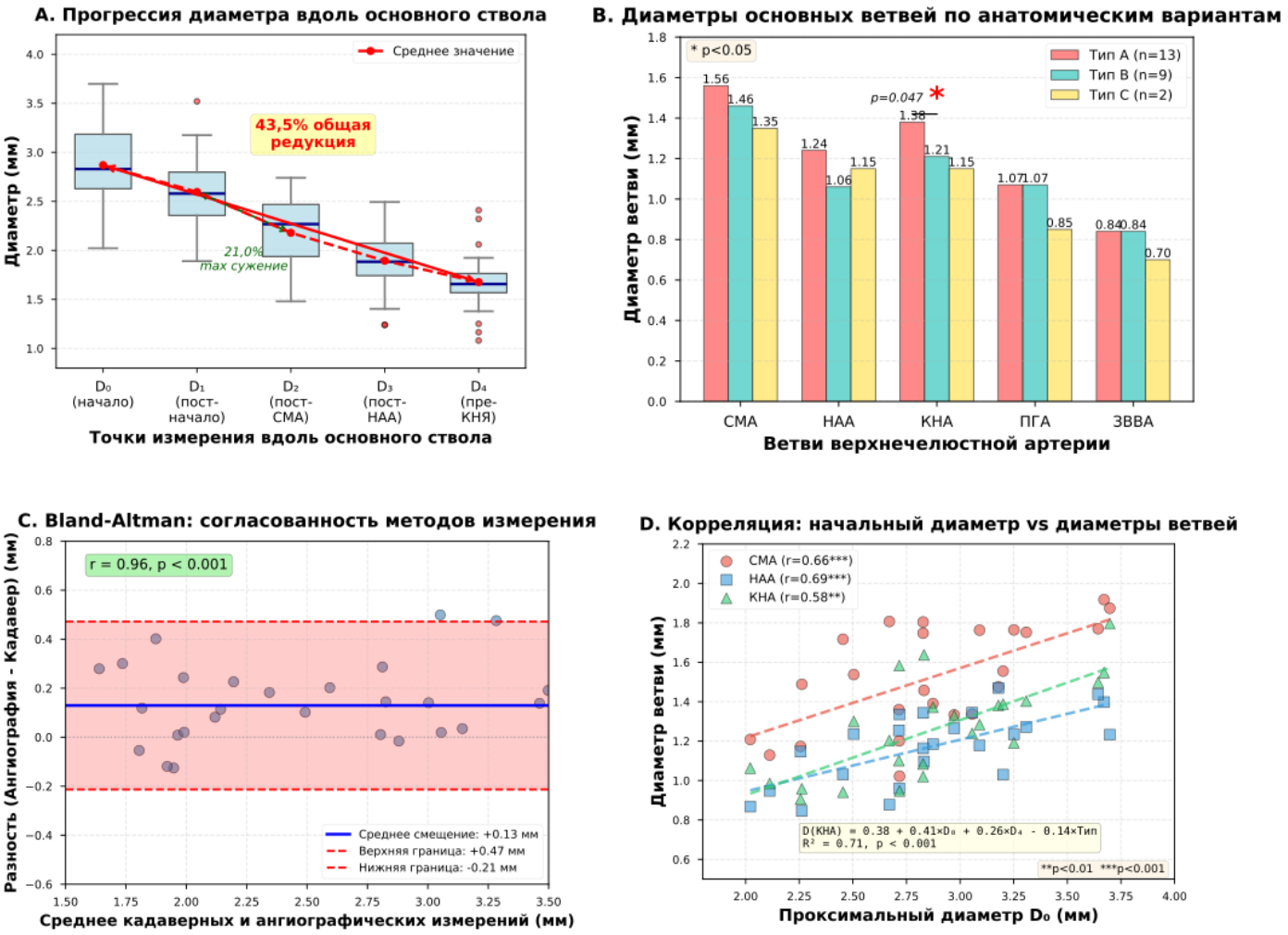
Параметр	Мужчины (n=14) M±SD	Женщины (n=10) M±SD	t-критерий, df	p
D_0 – начальный диаметр (мм)	3,12±0,44	2,71±0,42	t=2,29; df=22	0,012*
D_4 – дистальный диаметр (мм)	1,76±0,31	1,53±0,36	t=1,66; df=22	0,11
Общая длина (мм)	53,2±8,1	48,4±8,2	t=1,39; df=22	0,18
Диаметр a. meningea media (мм)	1,58±0,25	1,38±0,27	t=1,85; df=22	0,048*
Диаметр a. alveolaris inf. (мм)	1,24±0,22	1,06±0,24	t=1,88; df=22	0,039*
Диаметр a. sphenopalatina (мм)	1,36±0,23	1,18±0,25	t=1,78; df=22	0,088
Индекс извитости	1,18±0,12	1,20±0,14	t=0,38; df=22	0,71

Примечание: M – среднее; SD – стандартное отклонение; t – критерий Стьюдента; df – степени свободы; *p<0,05.

Настоящее исследование представляет систематическую морфометрическую характеристику верхнечелюстной артерии на свежезамороженном материале с силиконовым наполнением сосудов. Три ключевых результата определяют его значимость: (1) выявление трех вариантов с функционально значимыми геометрическими различиями; (2) документация неравномерной редукции диаметра с максимальным сужением в сегменте отхождения средней менингеальной артерии; (3) доказательство достоверного полового диморфизма начального диаметра (+15,1%) и диаметров крупных ветвей.

Наблюдаемое распределение анатомических вариантов демонстрирует согласованность с предшествующими исследованиями. Поверхностный вариант выявлен в 54,2% – что совпадает с данными Uysal и соавт. (2011) в турецкой популяции (54%), Hussain и соавт. (2008) в канадской выборке (51%) и Lee и соавт. (2015) в

корейской популяции (48%) [5, 12, 13]. Эта межпопуляционная согласованность свидетельствует о биологическом постоянстве данного признака. Средний проксимальный диаметр 2,94 мм находится в центре диапазона 2,5–3,5 мм, сообщаемого в большинстве публикаций. Диаметры ветвей первого порядка также демонстрируют хорошее согласие с радиологическими данными: средняя менингеальная артерия 1,49 мм vs. 1,5 мм по данным ЦСА [14]; данные по клиновидно-небной артерии согласуются с ангиографическими измерениями, представленными в литературе.



СМА - средняя менингеальная артерия; НАА - нижняя альвеолярная артерия;
КНА - клиновидно-небная артерия; ПГА - подглазничная артерия; ЗВВА - задняя верхняя альвеолярная артерия

Рис. 2. Морфометрический анализ верхнечелюстной артерии (n=24). (**A**) Прогрессивная редукция диаметра на 43,5% от D_0 до D_4 – boxplot с аннотацией зоны максимального сужения (D_1–D_2, −21,0%). (**B**) Сравнение диаметров ветвей между вариантами (*p<0,05). (**C**) График Бланда–Альтмана: согласованность кадаверных и ангиографических измерений (r=0,84; смещение +0,14 мм). (**D**) Корреляции D_0 с диаметрами крупных ветвей (r=0,58–0,69, все p<0,01)

Fig. 2. Morphometric analysis of the maxillary artery (n=24). (**A**) Progressive diameter reduction of 43.5% from D_0 to D_4 — boxplot with annotation of the zone of maximum narrowing (D_1–D_2, −21.0%). (**B**) Comparison of branch diameters between variants (*p<0.05). (**C**) Bland–Altman plot: agreement between cadaveric and angiographic measurements (r=0.84; bias +0.14 mm). (**D**) Correlations of D_0 with the diameters of major branches (r=0.58–0.69, all p<0.01)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выявлены три анатомических варианта верхнечелюстной артерии: поверхностный (латеральный) – 54,2%, глубокий (медиальный) – 37,5%, транскрыловидный – 8,3%. Распределение вариантов не зависит от пола и стороны тела. Средний проксимальный диаметр составляет 2,94±0,48 мм с прогрессивной редукцией до 1,66±0,35 мм дистально (–43,5%). Максимальное локальное сужение (21,0%) происходит в сегменте D_1–D_2. Анатомические варианты демонстрируют значимые морфометрические различия: поверхностный вариант – больший проксимальный диаметр (p=0,041), больший диаметр a. sphenopalatina (p=0,047) и меньшая извитость (p=0,008).

Выявлен половой диморфизм: у мужчин D_0 на 15,1% больше (p=0,012), с пропорционально большими диаметрами средней менингеальной (p=0,048) и нижней альвеолярной (p=0,039) артерий. Извитость от пола не зависит. Ангиографическая валидация подтверждает сильную корреляцию методов (r=0,84, p<0,001) с систематическим смещением +0,14 мм (4,8%), отражающим эффект посмертных изменений.

Таким образом, настоящее исследование на свежезамороженном кадаверном материале с силиконовым наполнением артерий документирует детальную морфометрическую характеристику верхнечелюстной артерии. Три анатомических варианта (поверхностный 54,2%, глубокий 37,5%, транскрыловидный 8,3%) различаются статистически значимыми морфометрическими параметрами: начальным диаметром, диаметром клиновидно-небной артерии и индексом извитости. Прогрессивная редукция диаметра на 43,5% от D_0 до D_4 с максимальным сужением в зоне отхождения средней менингеальной артерии отражает гемодинамическую адаптацию к последовательному ветвлению.

Ангиографическая валидация на 28 пациентах подтвердила высокую согласованность кадаверных данных (r=0,84, p<0,001). Систематическое смещение +0,14 мм (4,8%) количественно характеризует совокупный эффект посмертных изменений. Выявленный половой диморфизм – больший диаметр у мужчин (D_0: +15,1%, p=0,012; a. meningea media: +14,5%, p=0,048; a. alveolaris inferior: +17,0%, p=0,039) – должен учитываться при предоперационном планировании интервенционных процедур. Полученные морфометрические данные создают доказательную базу для оториноларингологии (эмболизация при эпистаксисе), нейрохирургии (отбор донорских сосудов для шунтирования), травматологии и челюстно-лицевой хирургии.

Литература
References

1 Standring S. Gray's Anatomy. 42nd ed. Edinburgh: Elsevier. 2020.
2 Bergman RA, Afifi AK, Miyauchi R. Illustrated Encyclopedia of Human Anatomic Variation. 2006. http://www.anatomyatlases.org/
3 Simonton CA et al. (2009) Imaging of the sphenopalatine artery. *Clin Radiol.* 2015;64:786–793.
4 FIPAT. Terminologia Anatomica. International Anatomical Terminology. Stuttgart: Thieme. 1998.
5 Uysal II, Büyükmumcu M, Doğan NU, Seker M, Ziylan T. Uysal II, Büyükmumcu M, Doğan NU, Seker M, Ziylan T. Clinical significance of maxillary artery and its branches: A cadaver study and review of the literature. *Int. J. Morphol*. 2011;29(4):1274-1281.
6 Radlanski R, Vesker K. Litso: atlas klinicheskoy anatomii. Per. s angl. M.; 2014. 348 s. *In Russian*
7 Markov AI, Bayrikov IM, Bulanov SI. Anatomiya sosudov i nervov golovy i shei. Rostov-na-Donu: Feniks; 2005. 159 s. *In Russian*
8 Markov II, Markov AI, Nizametdinova DR. Morfologiya zhirovykh tel shei cheloveka. Samara, 2024. 161 s. *In Russian*
9 Geibprasert S et al. Radiologic assessment of the cranial dura mater. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2010;31:1564–1572.
10 Strach K et al. Endovascular treatment of epistaxis. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2011;34:1190–1198.
11 Charbel FT, Gonzales-Portillo G, Hoffman WE, Ostergren L. Quantitative assessment of vessel flow integrity for aneurysm surgery. *J Neurosurg.* 2014;121:1050–1054.
12 Hussain A, Binahmed A, Karim A, Sándor GK. Relationship of the maxillary artery and lateral pterygoid muscle in a Caucasian sample. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;105:32–36.
13 Lee SH, Kim JK, Park SS. Anatomical variations of the maxillary artery in Koreans. *Surg Radiol Anat*. 2015;37:267–271.
14 Hwang Y, Nam IH, Choi HG, Lim HW, Choi J. Prevalence and features of the posterior superior alveolar artery based on cone-beam computed tomography. *Surg Radiol Anat.* 2021;43:1019–1027.

Авторы заявляют об отсутствии каких-либо конфликтов интересов при планировании, выполнении, финансировании и использовании результатов настоящего исследования

The authors declare that they have no conflicts of interest in the planning, implementation, financing and use of the results of this study

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Немсцверидзе Яков Элгуджович, Московский медицинский университет «Реавиз», Москва, Россия;
ORCID 0000-0002-8784-7655, e-mail: 9187751@gmail.com

Супильников Алексей Александрович, кандидат медицинских наук, доцент, Медицинский университет «Реавиз»; Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва, Россия;
ORCID 0000-0002-1350-0704,
e-mail: a.a.supilnikov@reaviz.online

Русских Андрей Николаевич, доктор медицинских наук, доцент, Красноярский государственный медицинский университет имени проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Россия;
ORCID 0000-0002-2548-8044,
e-mail: chegevara-84@mail.ru

Яремин Борис Иванович, кандидат медицинских наук, Московский медицинский университет «Реавиз»; Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова; Российский государственный социальный университет, Москва, Россия; ORCID 0000-0001-5889-8675, e-mail: b.i.yaremin@reaviz.online

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Yakov E. Nemstsveridze, Reaviz Private Moscow Medical University, Moscow, Russia; ORCID 0000-0002-8784-7655,
e-mail: 9187751@gmail.com

Aleksey A. Supil'nikov, Candidate of Medical Sciences, Docent, Reaviz Private Medical University, Moscow; Pirogov Russian National Research Medical University,
Moscow, Russia;
ORCID 0000-0002-1350-0704,
e-mail: a.a.supilnikov@reaviz.online

Andrey N. Russkikh, Doctor of Medical Sciences, Docent, Professor Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia;
ORCID 0000-0002-2548-8044,
e-mail: chegevara-84@mail.ru

Boris I. Yaremin, Candidate of Medical Sciences, Reaviz Private Moscow Medical University; Pirogov Russian National Research Medical University; Russian State Social University,
Moscow, Russia;
ORCID 0000-0001-5889-8675,
e-mail: b.i.yaremin@reaviz.online